

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-230608

(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/06

(21)Application number : 09-034946

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.02.1997

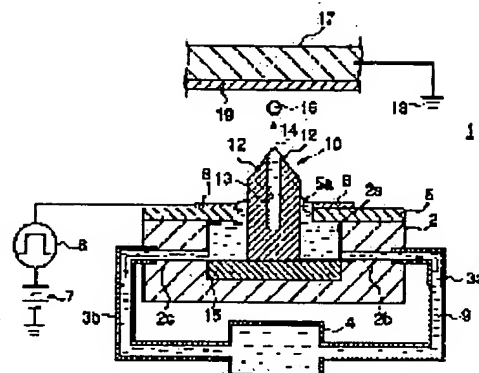
(72)Inventor : MURAKAMI TERUO  
HOSAKA YASUO  
NAGATO KAZUSHI  
NOMURA HIROKO  
HIRAHARA SHUZO  
NAKAO HIDEYUKI  
ISHII KOICHI

## (54) INK JET RECORDER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably eject and fly ink drops without clogging by a method wherein a coloring component included in ink is stably fed to a tip section of a projected ink guide which is a flying position of the ink drops.

**SOLUTION:** A plurality of individual electrodes each of which applies static electricity to a coloring component in ink 9 are constituted of an insulation substrate 5 where penetration holes 5a are formed, a control electrode substrate having control electrodes 6 provided corresponding to the penetration holes 5a and projected ink guides 10 in which each is provided to roughly the center position of the penetration hole 5a and at least a surface of the tip portion thereof is conductive. The ink is conveyed to an ink drop ejecting position 14 on the surface of the projected ink guide 10 by virtue of the surface tension and ink drops 16 are ejected therefrom to a recording medium 19 by applying a predetermined voltage to the control electrode 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3315334

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink-jet recording device which turn to a record medium the ink drop which contains a coloring-material component at least by making electrostatic force act on the ink which is characterized by providing the following, and which distributed the coloring-material component in the solvent, it is made to fly, and records on a record medium. Two or more individual electrodes for making the aforementioned electrostatic force act. An ink supply means to supply the aforementioned ink to the aforementioned individual electrode. The aforementioned individual electrode is an insulating substrate which has the substrate breakthrough drilled towards the aforementioned ink drop flight direction in \*\*\*\*\*. The letter ink guide of a salient in which the point front face is formed by having conductivity at least while the control electrode in which a conductor is formed, and the point which is arranged in the abbreviation center position of the aforementioned substrate breakthrough, and serves as an ink drop flight position project in the aforementioned record-medium side rather than the aforementioned insulating substrate and the front face of a control electrode so that the aforementioned substrate breakthrough may be surrounded, while having this substrate breakthrough and the breakthrough drilled continuously.

[Claim 2] The aforementioned letter ink guide of a salient is an ink-jet recording device according to claim 1 characterized by having projected in the ink drop flight direction rather than the aforementioned substrate breakthrough and the breakthrough of the aforementioned control electrode, and for the nose of cam inclining and forming it.

[Claim 3] The aforementioned letter ink guide of a salient is an ink-jet recording device given in any of the claim 1 characterized by forming the slit-like ink guide rail along the ink drop flight direction, and a claim 2 they are.

[Claim 4] Two or more aforementioned letter ink guides of a salient corresponding to two or more aforementioned individual electrodes are ink-jet recording devices given in any of the claim 1 characterized by insulating electrically, respectively, or a claim 3 they are.

[Claim 5] The aforementioned letter ink guide of a salient is an ink-jet recording device according to claim 4 characterized by the bird clapper from the ink guide member installed for every predetermined plurality.

[Claim 6] The aforementioned ink guide member is an ink-jet recording device according to claim 5 characterized by being prepared between the letter ink guides of a salient which the insulating section which insulates each ink guides electrically adjoins while the base which connects the letter ink guide of a salient of predetermined interval remote plurality and each letter ink guide of a salient in the direction of a train is formed in one.

[Claim 7] It is the ink-jet recording device according to claim 5 characterized by what the aforementioned base was formed for of insulating member while the aforementioned ink guide member was equipped with the base which connects the letter ink guide of a salient of predetermined interval remote plurality, and each letter ink guide of a salient in the direction of a train and two or more aforementioned letter ink guides of a salient of all were formed of conductive member.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the ink-jet recording device in this ink which records by making it fly on a record medium by making a coloring-material component into an ink drop at least using the liquefied ink which the ink-jet recording device was started [ ink ], especially distributed the coloring material.

[0002]

[Description of the Prior Art] The recording device which records a picture with the method which sprays liquefied ink on a record medium as a small drop called ink drop, and forms a record dot is put in practical use as an ink jet printer. Compared with the printer of the recording method of others [ ink jet printer ], there is little noise, and it has the advantage that processing of development, fixing, etc. is unnecessary, and is observed as regular paper record technology. Although many methods of an ink jet printer are devised by present, the methods (for example, JP,56-9429,B, JP,61-59911,B, etc.) which make an ink drop fly by the pressure of the steam especially generated with the heat of the (a) heating element, and its method (for example, JP,53-12138,B) which makes an ink drop fly by the mechanical pressure pulse generated by the (b) piezoelectric device are typical.

[0003] The serial scan type head which records while moving in the direction (following, main scanning direction) which the recording head (henceforth an ink-jet head) used for an ink jet printer is carried in carriage, and intersects perpendicularly to the conveyance direction (the direction of the following and vertical scanning) of the recording paper is put in practical use. This serial scan type head is difficult for making recording rate high-speed. Then, although the line scan type printer accelerated using the long head which made the length of a recording head the same as that of the width of face of the recording paper is also considered, it is not easy by the following reason to put such a line scan type head in practical use.

[0004] Although many individual fine nozzles corresponding to resolution in an ink-jet recording device are prepared, essentially, it is easy to produce concentration of local ink by evaporation and volatilization of a solvent, and this causes blinding of the aforementioned nozzle. Furthermore, complicated structures, such as ink passage, make induction of the blinding further easy for adhesion of the insoluble matter which reacted to formation of an ink jet thermally or chemically with ink by the method using a steamy pressure, and was formed to carry out induction of the blinding of a nozzle, and to carry out by the method using the pressure by the piezoelectric device. With the line scan type head using the nozzle of a large number which amount also to still more thousands than the serial scan type head which uses about ten nozzles dozens to more than 100, blinding occurred by probable quite high frequency, and it had the problem of lacking practical reliability.

[0005] Furthermore, since it is difficult to generate the ink grain of particle size with a diameter of 20 micrometers or less which is equivalent to a record dot with a diameter of about fifty micrometers in the record paper by the method using a steamy pressure, it is difficult to manufacture a head with high resolution. Moreover, since a recording head serves as complicated structure by the method using the pressure which a piezoelectric device generates,

it is difficult to manufacture a head with high resolution on the problem on processing technology. For this reason, in the conventional ink-jet recording device, even if it was the thing of which method, it had the problem that it was difficult to aim at improvement in resolution. [0006] In order to solve these problems, voltage is impressed to the electrode array which arranged two or more individual electrodes formed of the thin film, and was formed on the substrate, and the ink-jet recording method which makes ink or the color-material component in it fly as an ink drop from an ink oil level using electrostatic force is proposed. Specifically, the method (for example, JP,49-62024,A, JP,56-4467,A) which makes an ink drop fly using electrostatic attraction, the method (\*\*\*\*\* No. 502218 [ seven to ] official report) which the concentration of a coloring material is raised [ method ] using the ink containing the electrified color-material component, and makes an ink drop fly are proposed. Since it is the nozzle loess structure which does not need the septum of the ink passage for every slit-like nozzle structure where the composition of a recording head does not need the nozzle for every individual dot by these methods, or individual dot, when realizing a line scan type recording head, it is effective to the prevention and restoration of blinding which were a serious obstacle. Moreover, since the latter can generate the ink grain of a very small path stably and can make it fly, it is suitable also for high resolution-ization.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the ink-jet recording device of a method which makes a color-material component fly as an ink drop by the electrostatic force mentioned above, since a recording head was nozzle loess, while it was effective in blinding prevention, since ink moved freely to main scanning direction on the substrate of a recording head, there was a problem that the flight position of an ink drop became unstable.

[0008] moreover, from making an ink drop breathe out on the voltage of the electrification polarity of a coloring material, and like-pole nature, and making a record medium fly A coloring-material component opposes and escapes from the electrode position on a recording head, and it also has the problem that a color-material component cannot be stably supplied to the flight position of an ink drop. Therefore, there was a problem that it was difficult to make only sufficient amount for stability breathe out and to make an ink drop fly from a predetermined regurgitation point, and it could record neither a character nor a picture good on a record medium.

[0009] this invention can supply stably the coloring-material component contained in ink to the tip of the letter ink guide of a salient which is the regurgitation position of an ink drop, and aims at an ink drop being stabilized without blinding and offering by this, the regurgitation and the ink-jet recording device which can be made to fly.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the ink-jet recording device concerning a claim 1 By making electrostatic force act on the ink which distributed the coloring-material component in the solvent In the ink-jet recording device which turn to a record medium the ink drop which contains a coloring-material component at least, it is made to fly, and records on a record medium While equipping two or more individual electrodes and aforementioned individual electrodes for making the aforementioned electrostatic force act with an ink supply means to supply the aforementioned ink, the aforementioned individual electrode The insulating substrate which has the substrate breakthrough drilled towards the aforementioned ink drop flight direction, The control electrode in which a conductor is formed so that the aforementioned substrate breakthrough may be surrounded while having this breakthrough and the breakthrough drilled continuously, While the point which is arranged in the abbreviation center position of the aforementioned substrate breakthrough, and serves as an ink drop flight position projects in the aforementioned record-medium side rather than the aforementioned insulating substrate and the front face of a control electrode, the point front face is characterized by having the letter ink guide of a salient currently formed by having conductivity at least.

[0011] Moreover, recording device \*\*\*\*\* according to claim 1 and the aforementioned letter ink guide of a salient have projected the ink-jet recording device concerning a claim 2 in the ink

drop flight direction rather than the aforementioned substrate breakthrough and the breakthrough of a control electrode, and it is characterized by for the nose of cam inclining and forming it.

[0012] Furthermore, the ink-jet recording device concerning a claim 3 is characterized by forming the slit-like ink guide rail along the ink drop flight direction, as for the aforementioned letter ink guide of a salient in the recording device according to claim 1 or 2.

[0013] Moreover, the ink-jet recording device concerning a claim 4 is characterized by insulating electrically two or more aforementioned letter ink guides of a salient corresponding to two or more aforementioned individual electrodes, respectively in the ink-jet recording device given in any of a claim 1 or a claim 3 they are.

[0014] Moreover, the ink-jet recording device concerning a claim 5 is characterized by the bird clapper in the ink-jet recording device according to claim 4 from the ink guide member in which the aforementioned letter ink guide of a salient was installed side by side for every predetermined plurality.

[0015] Moreover, in the ink-jet recording device according to claim 5, the ink-jet recording device concerning a claim 6 is characterized by being prepared between the letter ink guides of a salient which the insulating section which insulates ink guides electrically adjoins while the base where the aforementioned ink guide member connects the letter ink guide of a salient of predetermined interval remote plurality and each letter ink guide of a salient in the direction of a train is formed in one.

[0016] Moreover, while the ink-jet recording device concerning a claim 7 is equipped with the base where the aforementioned ink guide member connects the letter ink guide of a salient of predetermined interval remote plurality, and each letter ink guide of a salient in the direction of a train in an ink-jet recording device according to claim 5 and two or more aforementioned letter ink guides of a salient of all are formed of conductive member, it is characterized by forming the aforementioned base of insulating member.

[0017]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of the ink-jet recording device concerning this invention is explained, referring to an accompanying drawing.

[0018] First, the ink-jet recording device concerning the 1st operation gestalt of this invention is explained. Drawing 1 is drawing showing the composition of the ink-jet recording device using the line scan type ink-jet head concerning the 1st operation gestalt of this invention, and shows the cross section for the periphery containing the individual electrode corresponding to each record dot. In this drawing the line scan type ink-jet head 1 The head block 2 which has ink \*\* 2a, and the insulating substrate 5 in which substrate breakthrough 5a was drilled corresponding to ink \*\* 2a while being prepared in the ink protrusion side of this head block 2, The control electrode 6 prepared so that the aforementioned substrate breakthrough 5a might be surrounded in order to impress voltage to the ink 9 of electrification nature, It has the source 7 of bias voltage which always supplies fixed bias voltage to this control electrode 6, the source 8 of a signal level which supplies the signal level corresponding to the picture which should be recorded on a control electrode 6, and the letter ink guide 10 of a salient arranged in ink \*\*2a and substrate breakthrough 5a.

[0019] Ink feeder current way 2b for circulating ink and ink recovery passage 2c are formed in the both sides of the aforementioned head block 2, ink supply pipe 3a and ink recovery pipe 3b are connected with these ink feeder current way 2b and recovery passage 2c, respectively, and the ink rotary flow mechanism 4 is connected to such ink supply pipe 3a and recovery pipe 3b.

[0020] The aforementioned letter ink guide 10 of a salient is held by the predetermined method at the head substrate 15 located in the pars basilaris ossis occipitalis of the aforementioned head block 2. Furthermore, this letter ink guide 10 of a salient is carrying out the configuration of the piece of the shogi which has the ramp 12 which has the same thickness and inclines on both sides, it cuts only predetermined width of face in accordance with a center line from the peak portion which the aforementioned ramp 12 intersects, is lacked, and serves as the ink guide rail 13, and the ink which had been transmitted to this ink guide rail 13 with capillarity flies from an ink drop flight position 14 to a counterelectrode 17 side as an ink drop 16. This counterelectrode

17 holds a record medium 19 as a platen while a counterelectrode 17 can give a predetermined voltage level by the grounding power supply 18. .

[0021] For this ink-jet head 1, it has the individual electrode of the number corresponding to each record dot, and it sets to drawing 1 , and ink 9 is 108. Colloid is distributed and the coloring-material component which has the electrification nature of plus is made to float with an electrification control agent, a binder, etc. in the insulating solvent which has the resistivity more than  $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ . This ink 9 lets ink feeder current way 2b formed in the head block 2 pass, is supplied towards ink \*\* 2a between the head substrate 15 and the insulating substrate 5, and is collected from the ink rotary flow mechanism 4 containing a pump (not shown), and ink supply pipe 3a by the ink rotary flow mechanism 4 through ink recovery passage 2c and ink recovery pipe 3b which were similarly formed in the head block 2.

[0022] The aforementioned insulating substrate 5 is an insulating substrate which has substrate breakthrough 5a, and the control-electrode substrate consists of control electrodes 6 currently formed in the circumference of the aforementioned substrate breakthrough 5a by the record-medium side of this insulating substrate 5. On the other hand, the aforementioned letter ink guide 10 of a salient is arranged in being located focusing on the abbreviation for the aforementioned substrate breakthrough 5a at the head substrate 15 top.

[0023] Drawing 2 is the perspective diagram showing the concrete configuration of the letter ink guide 10 of a salient in the ink-jet recording device concerning the 1st operation gestalt. This letter ink guide 10 of a salient is what formed conductive films, such as copper, in members, such as a plastics resin, by methods, such as vacuum evaporation and sputtering, is arranged in the same train interval and the same pitch, and is held on the head substrate 15 by the predetermined means so that it may be in agreement with substrate breakthrough 5a of the aforementioned insulating substrate 5. The aforementioned train interval and the pitch correspond to the array of substrate breakthrough 5a of the insulating substrate 5 shown in drawing 3 , and a control electrode 6.

[0024] The aforementioned letter ink guide 10 of a salient is the configuration which formed the ink guide rail 13 with a width of face of about 30–60 micrometers in the center as shown in drawing 2 , and between the peaks of the ramp 12 of the point serves as the ink drop flight position 14. Furthermore, the letter ink guide 10 of a salient has projected only a predetermined distance from each substrate breakthrough 5a in the ink drop flight direction to the perpendicular mostly. As shown in drawing 1 , it counters at the nose of cam of the aforementioned letter ink guide 10 of a salient, the record medium 19 which is the recording paper is arranged, and the counterelectrode 17 which serves as the role of the platen which shows a record medium 19 to the ink guide 10 of this record medium 19 and the tooth back of an opposite side is arranged.

[0025] Next, the example of concrete structure of a control-electrode substrate is explained using drawing 3 . Drawing 3 is the plan which looked at the control-electrode substrate from the record-medium 19 side, and substrate breakthrough 5a currently formed in the insulating substrate 5 corresponding to two or more aforementioned individual electrodes 6 and the individual control electrode 6 prepared around this substrate breakthrough 5a are arranged by main scanning direction in the shape of an array in two trains. Furthermore, in the \*\*\*\* 1 operation gestalt, the bore of a control electrode 6 is prepared with the almost same path as the path of substrate breakthrough 5a. Here, in this 1st operation gestalt, the insulating substrate 5 consists of the plate of a polyimide with a thickness of about 25 micrometers, the control electrode 6 is constituted by copper foil with a thickness of about 18 micrometers, and the bore of substrate breakthrough 5a is 150 or 250 micrometerphi grade.

[0026] Next, record operation of the ink-jet recording device by the \*\*\*\* 1 operation gestalt is explained.



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross section showing the composition of the ink-jet head section of the ink-jet recording device concerning the 1st operation gestalt of this invention, and an important section.

[Drawing 2] The perspective diagram showing the whole ink guide configuration in the 1st operation gestalt.

[Drawing 3] The plan showing the array and configuration of a control electrode in the 1st operation gestalt.

[Drawing 4] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 5th operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 6th operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] The perspective diagram showing the ink guide in the ink-jet recording device concerning the 7th operation gestalt of this invention.

[Description of Notations]

2 Head Block

2a Ink \*\*

5 Insulating Substrate

5a Substrate breakthrough

6 Control Electrode

9 Ink

10 Letter Ink Guide of Salient

11 Seriate Ink Guide -- Member

13 Ink Guide Rail

14 Ink Drop Flight Position

15 35 Long base

16 Ink Drop

17 Counterelectrode

19 Record Medium

20 Insulating Section

25 45 Plane base

40 Plane Ink Guide -- Member

---

[Translation done.]

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 4 1 J 2/06

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-34946

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 村 上 照 夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 保 坂 靖 夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 永 戸 一 志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

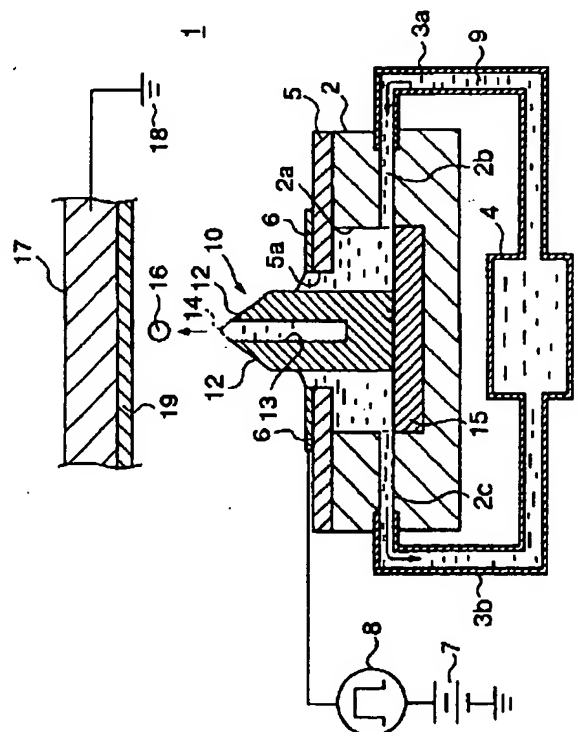
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インク中に含まれる色剤成分をインク滴の飛翔位置である突起状インクガイドの最先端に安定に供給でき、インク滴を目詰まりなく安定して吐出・飛翔させる。

【解決手段】 インク9中の色剤成分に静電力を作用させるための複数の個別電極を、基板貫通孔5aが形成された絶縁性基板5と、この基板貫通孔5aに対応して形成された制御電極6とからなる制御電極基板と、基板貫通孔5aのほぼ中心位置に配置されると共に少なくとも先端部表面が導電性を有して形成されている突起状インクガイド10とから構成し、この突起状インクガイド10の表面を表面張力によりインクをインクの飛翔位置14まで運び、制御電極6に所定の電圧を印加することにより記録媒体19にインク滴16を飛翔させる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶媒中に色剤成分を分散させたインクに静電力を作用させることにより、少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させて記録媒体上に記録を行なうインクジェット記録装置において、前記静電力を作用させるための複数の個別電極と、前記個別電極に前記インクを供給するインク供給手段と、を備えると共に、前記個別電極は、前記インク滴飛翔方向に向けて穿設された基板貫通孔を有する絶縁性基板と、この基板貫通孔と連続的に穿設された貫通孔を有すると共に前記基板貫通孔を囲むように導電体が形成される制御電極と、前記基板貫通孔の略中心位置に配設されてインク滴飛翔位置となる先端部が前記絶縁性基板および制御電極の表面よりも前記記録媒体側に突出すると共に少なくとも先端部表面が導電性を有して形成されている突起状インクガイドと、を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記突起状インクガイドは、前記基板貫通孔および前記制御電極の貫通孔よりもインク滴飛翔方向に突出しており、その先端が傾斜して形成されていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記突起状インクガイドは、インク滴飛翔方向に沿ってスリット状のインク案内溝が形成されていることを特徴とする請求項1および請求項2の何れかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記複数の個別電極に対応する前記複数の突起状インクガイドは、それぞれ電氣的に絶縁されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3の何れかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記突起状インクガイドは、所定の複数の毎に並設されたインクガイド部材からなることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記インクガイド部材は、列方向に所定間隔離れた複数の突起状インクガイドと、それぞれの突起状インクガイドを連結する基部とが一体に形成されると共に、それぞれのインクガイド同士を電氣的に絶縁する絶縁部が隣接する突起状インクガイド間に設けられていることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記インクガイド部材は、列方向に所定間隔離れた複数の突起状インクガイドと、それぞれの突起状インクガイドを連結する基部とを備え、前記複数の突起状インクガイドは全て導電部材により形成されると共に、前記基部は絶縁部材により形成されたことを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェット記

録装置に係り、特に色剤を分散させた液状インクを用いてこのインク中の少なくとも色剤成分をインク滴として記録媒体上に飛翔させて記録を行なうインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液状インクをインク滴と呼ばれる小さな液滴として記録媒体上に吹き付けて記録ドットを形成する方式により画像を記録する記録装置は、インクジェットプリンタとして実用化されている。インクジェットプリンタは、他の記録方式のプリンタと比べて騒音が少なく、現像や定着などの処理が不要であるという利点を有し、普通紙記録技術として注目されている。インクジェットプリンタの方式は、現在までに数多く考案されているが、特に（a）発熱体の熱により発生する蒸気の圧力でインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭56-9429号公報、特公昭61-59911号公報など）や、（b）圧電素子によって発生される機械的な圧力パルスによりインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭53-12138号公報）が代表的なものである。

【0003】 インクジェットプリンタに使用される記録ヘッド（以下、インクジェットヘッドという）は、キャリアッジに搭載されて記録紙の搬送方向（以下、副走査方向）に対し直交する方向（以下、主走査方向）に移動しながら記録を行なうシリアル走査型ヘッドが実用化されている。このシリアル走査型ヘッドは、記録速度を高速にすることは困難である。そこで、記録ヘッドの長さを記録紙の幅と同一にした長尺ヘッドを用いて高速化したライン走査型プリンタも考えられているが、このようなライン走査型ヘッドを実用化することは、次の理由により容易なことではない。

【0004】 インクジェット記録装置は、解像度に対応する個別の細かいノズルが多数設けられているが、本質的に溶媒の蒸発や揮発によって局所的なインクの濃縮が生じやすく、これが前記ノズルの目詰まりの原因となっている。さらに、インクジェットの形成に蒸気の圧力を使う方式では、インクと熱的あるいは化学的に反応して形成された不溶物質の付着がノズルの目詰まりを誘起し、また圧電素子による圧力を使う方式では、インク流路等の複雑な構造がさらに目詰まりを誘起しやすくしている。数十から百数十個程度のノズルを使用するシリアル走査型ヘッドよりもさらに多い数千にもものぼる多数のノズルを用いるライン走査型ヘッドでは、確率的にかなり高い頻度で目詰まりが発生し、実用上の信頼性を欠くという問題を有していた。

【0005】 さらに、蒸気の圧力を用いる方法では、記録紙上で直径50数 $\mu\text{m}$ の記録ドットに相当する直径20 $\mu\text{m}$ 以下の粒径のインク粒を生成するのが難しいために、解像度の高いヘッドを製造するのが困難である。また圧電素子が発生する圧力を使う方式では、記録ヘッドが複雑な構造となるために加工技術上の問題で解像度の

高いヘッドを製造することが困難である。このため、従来のインクジェット記録装置においては、いずれの方式のものであっても、解像度の向上を図ることが困難であるという問題を有していた。

【0006】これらの問題を解決するために、基板上に薄膜により形成された複数の個別電極を配列して形成された電極アレイに電圧を印加し、静電力を用いてインク液面からインクあるいはその中の色材成分をインク滴として飛翔させるインクジェット記録方式が提案されている。具体的には、静電的引力を用いてインク滴を飛翔させる方式（例えば、特開昭49-62024号公報、特開昭56-4467号公報）や、帯電した色材成分を含むインクを用い色剤の濃度を高めてインク滴を飛翔させる方式（特表平7-502218号公報）などが提案されている。これらの方式では、記録ヘッドの構成が個別のドット毎のノズルを必要としないスリット状ノズル構造か、あるいは個別のドット毎のインク流路の隔壁を必要としないノズルレス構造であるために、ライン走査型記録ヘッドを実現する上で大きな障害であった目詰まりの防止と復旧に対して有効である。また、後者は非常に小さい径のインク粒を安定に生成し飛翔させることができるため、高解像度化にも適している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した静電力で色材成分をインク滴として飛翔させる方式のインクジェット記録装置では、記録ヘッドがノズルレスであることから、目詰まり防止に有効である反面、記録ヘッドの基板上でインクが主走査方向に対して自由に移動するためにインク滴の飛翔位置が不安定となるという問題があった。

【0008】また、色剤の帯電極性と同極性の電圧でインク滴を吐出させ記録媒体に飛翔させることから、記録ヘッド上の電極位置から色剤成分が反発して逃げしまい、色材成分をインク滴の飛翔位置に安定に供給できないという問題も有しており、したがって、インク滴を所定の吐出点から安定に充分な量だけ吐出させて飛翔させることが難しく、文字や画像を記録媒体上に良好に記録できないという問題があった。

【0009】本発明は、インク中に含まれる色剤成分をインク滴の吐出位置である突起状インクガイドの最先端に安定に供給でき、これにより、インク滴を目詰まりなく安定して吐出・飛翔させることができるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係るインクジェット記録装置は、溶媒中に色剤成分を分散させたインクに静電力を作用させることにより、少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させて記録媒体上に記録を行なうインクジェット記録装置において、前記静電力を作用させるた

めの複数の個別電極と、前記個別電極に前記インクを供給するインク供給手段と、を備えると共に、前記個別電極は、前記インク滴飛翔方向に向けて穿設された基板貫通孔を有する絶縁性基板と、この貫通孔と連続的に穿設された貫通孔を有すると共に前記基板貫通孔を囲むように導電体が形成される制御電極と、前記基板貫通孔の略中心位置に配設されてインク滴飛翔位置となる先端部が前記絶縁性基板および制御電極の表面よりも前記記録媒体側に突出すると共に少なくとも先端部表面が導電性を有して形成されている突起状インクガイドと、を備えることを特徴としている。

【0011】また、請求項2に係るインクジェット記録装置は、請求項1に記載の記録装置において、前記突起状インクガイドが、前記基板貫通孔および制御電極の貫通孔よりもインク滴飛翔方向に突出しており、その先端が傾斜して形成されていることを特徴としている。

【0012】さらに、請求項3に係るインクジェット記録装置は、請求項1または請求項2に記載の記録装置において、前記突起状インクガイドは、インク滴飛翔方向に沿ってスリット状のインク案内溝が形成されていることを特徴としている。

【0013】また、請求項4に係るインクジェット記録装置は、請求項1ないし請求項3の何れかに記載のインクジェット記録装置において、前記複数の個別電極に対応する前記複数の突起状インクガイドが、それぞれ電氣的に絶縁されていることを特徴としている。

【0014】また、請求項5に係るインクジェット記録装置は、請求項4に記載のインクジェット記録装置において、前記突起状インクガイドは、所定の複数の毎に並設されたインクガイド部材からなることを特徴としている。

【0015】また、請求項6に係るインクジェット記録装置は、請求項5に記載のインクジェット記録装置において、前記インクガイド部材が、列方向に所定間隔離れた複数の突起状インクガイドと、それぞれの突起状インクガイドを連結する基部とが一体に形成されると共に、インクガイド同士を電氣的に絶縁する絶縁部が隣接する突起状インクガイド間に設けられていることを特徴としている。

【0016】また、請求項7に係るインクジェット記録装置は、請求項5に記載のインクジェット記録装置において、前記インクガイド部材は、列方向に所定間隔離れた複数の突起状インクガイドと、それぞれの突起状インクガイドを連結する基部とを備え、前記複数の突起状インクガイドは全て導電部材により形成されると共に、前記基部は絶縁部材により形成されていることを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明に係るインクジェット記録装置の好適な実施形態に

について説明する。

【0018】まず、本発明の第1実施形態に係るインクジェット記録装置を説明する。図1は本発明の第1実施形態に係るライン走査型インクジェットヘッドを用いたインクジェット記録装置の構成を示す図であり、各記録ドットに対応した個別電極を含む周辺部分の断面を示している。同図において、ライン走査型インクジェットヘッド1は、インク溜2aを有するヘッドブロック2と、このヘッドブロック2のインク突出側に設けられると共にインク溜2aに対応して基板貫通孔5aが穿設された絶縁性基板5と、帯電性のインク9に電圧を印加するために前記基板貫通孔5aを囲むように設けられた制御電極6と、この制御電極6に常に一定のバイアス電圧を供給するバイアス電圧源7と、制御電極6に記録すべき画像に対応する信号電圧を供給する信号電圧源8と、インク溜2aおよび基板貫通孔5a内に配置される突起状インクガイド10とを備えている。

【0019】前記ヘッドブロック2の両側には、インクを循環させるためのインク供給流路2bおよびインク回収流路2cが形成されており、これらインク供給流路2bおよび回収流路2cにはインク供給管3aおよびインク回収管3bがそれぞれ連結され、これらのインク供給管3aおよび回収管3bにはインク環流機構4が接続されている。

【0020】前記突起状インクガイド10は、前記ヘッドブロック2の底部に位置するヘッド基板15に所定の方法により保持されている。さらに、この突起状インクガイド10は、同一の厚さを有して両側に傾斜する傾斜部12を有する将棋の駒の形状をしており、前記傾斜部12の交差する頂点部分から中心線に沿って所定幅だけ切り欠かれてインク案内溝13となっており、このインク案内溝13を毛管現象により伝い上がったインクはインク滴飛翔位置14からインク滴16として対向電極17側へ飛翔する。対向電極17は接地電源18により所定の電圧レベルを与えられると共に、この対向電極17はプラテンとして記録媒体19を保持する。

【0021】このインクジェットヘッド1は、各記録ドットに対応した個数の個別電極を備えており、また、図1においてインク9は、 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の抵抗率を有する絶縁性の溶媒中に、帯電制御剤やバインダ等と共にプラスの帯電性を有する色剤成分をコロイド状に分散させて浮遊させたものである。このインク9は、ポンプ（図示されず）を含むインク環流機構4およびインク供給管3aから、ヘッドブロック2に形成されたインク供給流路2bを通して、ヘッド基板15と絶縁性基板5との間のインク溜2aに向けて供給され、同じくヘッドブロック2に形成されたインク回収流路2cおよびインク回収管3bを通してインク環流機構4に回収される。

【0022】前記絶縁性基板5は、基板貫通孔5aを有する絶縁性の基板であり、この絶縁性基板5の記録媒体

側で前記基板貫通孔5aの周囲に形成されている制御電極6とから制御電極基板が構成されている。一方、ヘッド基板15上には、前記突起状インクガイド10が前記基板貫通孔5aの略中心に位置するようにに配置されている。

【0023】図2は、第1実施形態に係るインクジェット記録装置における突起状インクガイド10の具体的な形状を示す斜視図である。この突起状インクガイド10はプラスチック樹脂などの部材に蒸着やスパッタリング等の方法により銅など導電性膜を形成したもので、前記絶縁性基板5の基板貫通孔5aと一致するように、同じ列間隔、同じピッチで配置され、所定の手段によりヘッド基板15上に保持されている。前記列間隔およびピッチは、図3に示される絶縁性基板5の基板貫通孔5aおよび制御電極6の配列に対応している。

【0024】前記突起状インクガイド10は、図2に示すように、中心に幅30～60 $\mu\text{m}$ 程度のインク案内溝13を形成した形状であり、その先端部の傾斜部12の頂点の間がインク滴飛翔位置14となる。さらに、突起状インクガイド10は、それぞれの基板貫通孔5aからほぼ垂直に所定の距離だけインク滴飛翔方向に突きだしている。図1に示すように、前記突起状インクガイド10の先端に対向して記録紙である記録媒体19が配置され、この記録媒体19のインクガイド10と反対側の背面に、記録媒体19を案内するプラテンの役割を兼ねる対向電極17が配置されている。

【0025】次に、制御電極基板の具体的な構造例について図3を用いて説明する。図3は制御電極基板を記録媒体19側から見た平面図であり、前記複数個の個別電極6に対応して絶縁性基板5に形成されている基板貫通孔5aと、この基板貫通孔5aの周辺に設けられている個別の制御電極6とが主走査方向に2列でアレイ状に配列されている。さらに、本第1実施形態においては、制御電極6の内径は基板貫通孔5aの径とほぼ同一の径で設けられている。ここで、この第1実施形態においては絶縁性基板5は25 $\mu\text{m}$ 程度の厚さのポリイミドの板材から成り、制御電極6は18 $\mu\text{m}$ 程度の厚さの銅箔により構成されており、基板貫通孔5aの内径は150ないし250 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0026】次に、本第1実施形態によるインクジェット記録装置の記録動作を説明する。記録時には、図1で示すインク環流機構4からインク供給管3aおよび供給流路2bを経て供給されたインク9は、インク溜2aから基板貫通孔5aを介して突起状インクガイド10の先端のインク飛翔位置14に供給されると共に、一部はインク回収流路2cおよび回収管3bを経由してインク環流機構4に回収されることになる。

【0027】ここで、制御電極6にはバイアス電圧源7から常時バイアスとして例えば直流（DC）1.5kVの電圧が与えられ、これに信号電圧源8からの画像信号

に応じた信号電圧として、例えば500Vのパルス電圧が制御電極6に印加される。一方、記録媒体19の背面に設けられた対向電極17は、図のように接地電源18により接地電位0Vに設定されている。

【0028】ここで、制御電極6がオン状態(500Vが印加された状態)となり、バイアス直流(DC)電圧1.5kVに500Vのパルス電圧が重畳された合計2kVの電圧が加わると、突起状インクガイド10先端のインク滴飛翔位置14から、色剤成分を中心とするインク滴16が飛び出し、対向電極17に引っ張られて、前記記録媒体19に向けて飛翔されて付着して画像を形成する。

【0029】このようにすると、インク9の流路が決まっているのでインク滴飛翔位置14は突起状インクガイド10のほぼ中央位置に定まり、飛翔時に電圧の印加により色剤成分が主走査方向に逃げることもない。また、本第1実施形態で示したように、独立した基板貫通孔5aとその周辺に設けた制御電極6に液体インクを供給し、貫通孔5aから略垂直に突出した突起状インクガイド10の表面およびこの突起状インクガイド10の中央に形成されているインク案内溝13の中を表面張力や表面の濡れ等によりインク滴飛翔位置14にインク9を供給しているので、インク滴飛翔位置14に形成されるメニスカスのサイズおよび位置がインク環流機構4から供給されるインク9の圧力、大気圧、機械的な振動の影響や、隣接するドット記録時のインク滴飛翔による干渉を受けることなく安定に維持される。したがって、インク滴16の飛翔も安定化され、記録媒体19上に濃度の安定した良好な画像を記録することができる。

【0030】また、図2において、突起状インクガイド10を保持するヘッド基板15は、電氣的に絶縁性を有する材料により構成されており、これに対して突起状インクガイド10は少なくともその尖端の部分は、制御電極6の通電に伴う誘導電流により帯電可能なように、導電性を有するように構成されている。

【0031】なお、上記第1実施形態に係るインクジェット記録装置においては、インクガイド10をそれぞれの個別電極毎に単体として構成するものとして説明した(図2参照)が、本発明はこのような構成に限定されず、インクガイドの量産化およびインクヘッドの組立作業の効率化を図るために、図4ないし図9に示される第2ないし第7実施形態に係るインクジェット記録装置のように、多数のノズルを一体化して構成するようにしても良い。

【0032】まず、図4には本発明の第2実施形態に係るインクジェット記録装置の列状インクガイド部材11が示されている。図4において、列状インクガイド部材11は、長尺な棒状の基部15と、この長尺な基部15より所定間隔毎に記録媒体側に突出する突起状インクガイド部材10と、を備えており、突起状インクガイド1

0の基本構成は第1実施形態に係るインクジェット記録装置と同じである。長尺な基部15は突起状インクガイド10を連絡する部分に絶縁部20を有しており、各突起状インクガイド10はこの絶縁部20によって電氣的に絶縁されている。この絶縁部20を形成する工程としては、絶縁部20に相当する部分のみマスクをして導電膜を列状インクガイド部材11の表面側に積層させることにより可能である。

【0033】次に、図5は本発明の第3実施形態に係るインクジェット記録装置における列状インクガイド部材を示す斜視図であり、図において、列状インクガイド部材11は図2に示した突起状インクガイド10を長尺な基部15により連結するようにし、インクガイドの量産化及び組立作業の効率化を図ったものである。境界線21よりも上方の領域が導電膜を列状インクガイド部材の表面に形成した部分であり、突起状インクガイド10の全体の表面が導電膜により覆われている。

【0034】なお、上記第2および第3実施形態に係るインクジェット記録装置においては長尺な基部を有する列状インクガイド部材を一行に形成するものとして説明したが、本発明はこれにも限定されず、図6に示される第4実施形態に係るインクジェット記録装置のように、複数列例えば4列のインクガイド10Aないし10Dを設けるようにしても良い。ここで、図6に示される第4実施形態に係る突起状インクガイド10Aないし10Dは、それぞれの位置が各列間で4分の1ずつずれて千鳥状に配列されている。これにより、この第4実施形態においては、インクジェットの走査型ラインヘッドを構成する個別電極の密度を向上させることが可能となる。

【0035】本発明は上述した第2ないし第4実施形態に係る長尺なインクガイド基部を有する記録装置に限定されず、列状インクガイド部材11の基部は平面状基部25により構成するようにしても良い。図7に示す第5実施形態に係るインクジェット記録装置は、絶縁性部材よりなる平面状基部25に縦・横2次元に前記第4実施形態と同様の配列となるように突起状インクガイド10を4列に植設して構成されている。

【0036】上記第2および第3実施形態に係るインクジェット記録装置は、長尺な基部と列方向の複数の突起状インクガイドとを一体的に形成した後、絶縁部となる箇所にはマスクをかけて表面に導電膜を積層するようにして形成していたが、本発明はこれにも限定されず、基部と突出部とを絶縁性の部材と導電性の部材とからそれぞれ別々に形成しておいて、これらを一体化するようにしても良い。

【0037】図8に示す第6実施形態に係るインクジェット記録装置は、絶縁性の長尺な基部35と、この長尺な基部35に所定間隔毎に切り欠かれた嵌合部36に嵌合された突起状インクガイド10と、より構成されている。この嵌合部36に突起状インクガイド10を嵌入す

る動作を自動化されたラインにより行なうことにより比較的容易に長尺な列状インクガイド部材 11 を構成することができる。

【0038】また、絶縁性の基部と突起状インクガイドとを別体で構成しておいて嵌合させたインクガイドは、長尺な基部を有する列状インクガイド部材に限定されず、平面状の基部を有する平面状インクガイド部材においても適用可能である。すなわち、図9に示す第7実施形態に係るインクジェット記録装置のように、絶縁性を有する平面状の基部45に嵌合部46を縦・横に所定間隔毎に形成し、この嵌合部46に導電性を有する将棋の駒状の突起状インクガイド10を嵌入させて一体の平面状インクガイド部材40を構成するようにしても良い。

【0039】なお、上記第1ないし第7実施形態においては、色剤成分をプラス帯電性のものとして説明したが、色剤成分はマイナス帯電性のものであっても構わないことは言うまでもない。その場合には上述した諸電極への印加電圧を全て逆極性のものとして考えれば良い。また、制御電極に形成されている貫通孔の内径を基板貫通孔と同一にしたが、一回り大きくても良い。また、制御電極6が絶縁性基板5上の記録媒体19側に配置されているが、制御電極は反対側の面に配置されていても良い。

【0040】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係るインクジェット記録装置によれば、ノズルでの目詰まりがなく、しかもインク滴の飛翔が安定化されてインク濃度が安定した高品質の記録を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るインクジェット記録装置のインクジェットヘッド部および要部の構成を示す断面図。

【図2】第1実施形態におけるインクガイドの全体形状

を示す斜視図。

【図3】第1実施形態における制御電極の配列および形状を示す平面図。

【図4】本発明の第2実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

【図5】本発明の第3実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

【図6】本発明の第4実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

【図7】本発明の第5実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

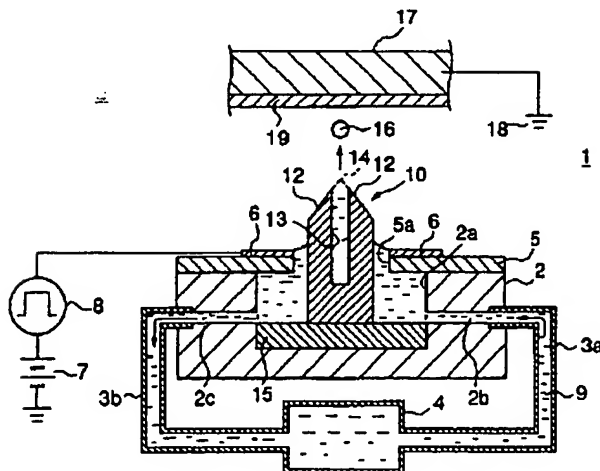
【図8】本発明の第6実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

【図9】本発明の第7実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインクガイドを示す斜視図。

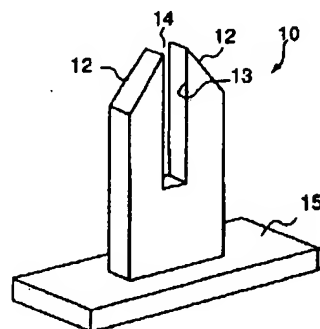
【符号の説明】

- 2 ヘッドブロック
- 2a インク溜
- 5 絶縁性基板
- 5a 基板貫通孔
- 6 制御電極
- 9 インク
- 10 突起状インクガイド
- 11 列状インクガイド部材
- 13 インク案内溝
- 14 インク滴飛翔位置
- 15、35 長尺基部
- 16 インク滴
- 17 対向電極
- 19 記録媒体
- 20 絶縁部
- 25、45 平面状基部
- 40 平面状インクガイド部材

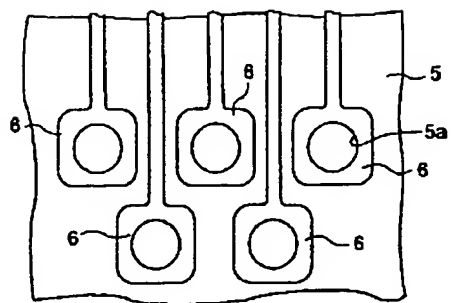
【図1】



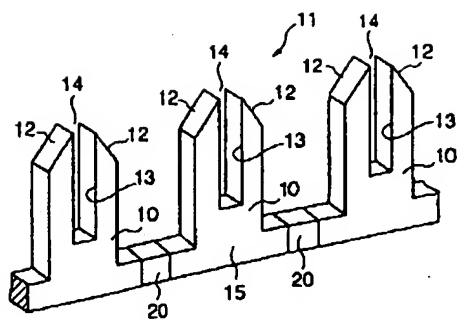
【図2】



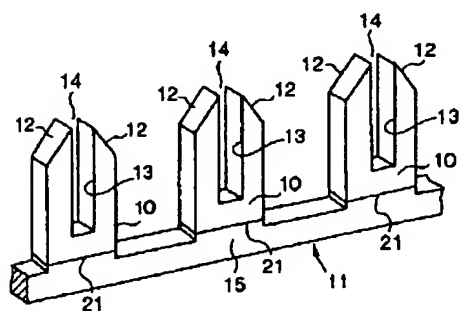
【図3】



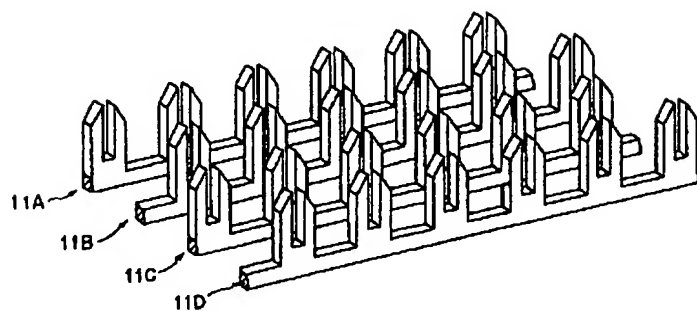
【図4】



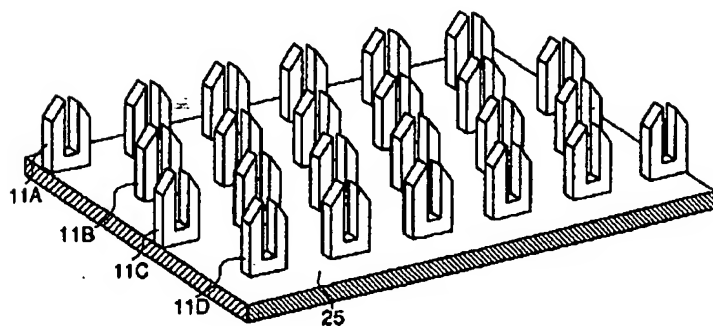
【図5】



【図6】

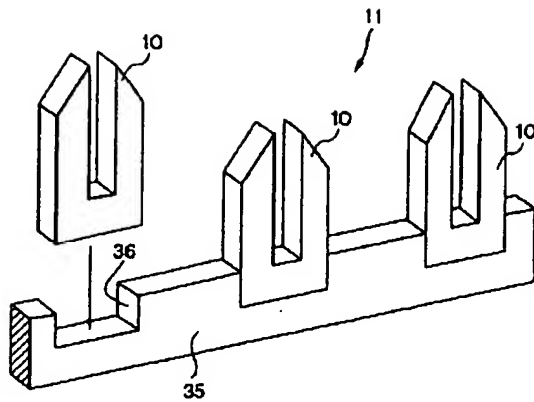


【図7】

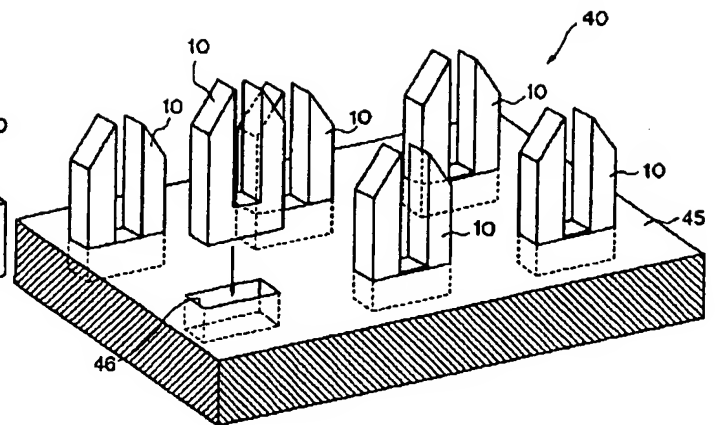




【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 裕子  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内  
(72)発明者 平原 修三  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 中尾 英之  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内  
(72)発明者 石井 浩一  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内